



TITLE:

人融知湧:社会基盤工学専攻・都市 社会工学専攻ニュースレター Vol. 11

AUTHOR(S):

京都大学大学院工学研究科社会基盤・都市社会工
学専攻広報委員会

CITATION:

京都大学大学院工学研究科社会基盤・都市社会工学専攻広報委員会. 人融知湧: 社会基盤
工学専攻・都市社会工学専攻ニュースレター Vol. 11. 人融知湧: 社会基盤工学専攻・都市
社会工学専攻ニュースレター 2015, 11: 1-12

ISSUE DATE:

2015-09

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/230400>

RIGHT:

CONTENTS

特集

京都大学の先生・先輩たちと夢とロマンの科学の世界へ！！

ー グローバルサイエンスキャンパス：ELCAS ー
社会基盤工学専攻 教授 木村 亮

研究最前線

▷斜面崩壊メカニズムの解明に向けて
都市社会工学専攻
ジオマネジメント工学講座
土木施工システム工学分野

▷鋼鉄に鍛え、強靱な社会実現に向けて
ー材料・力学を探究して、世界を橋渡しー
社会基盤工学専攻
構造工学講座 構造力学分野

スタッフ紹介

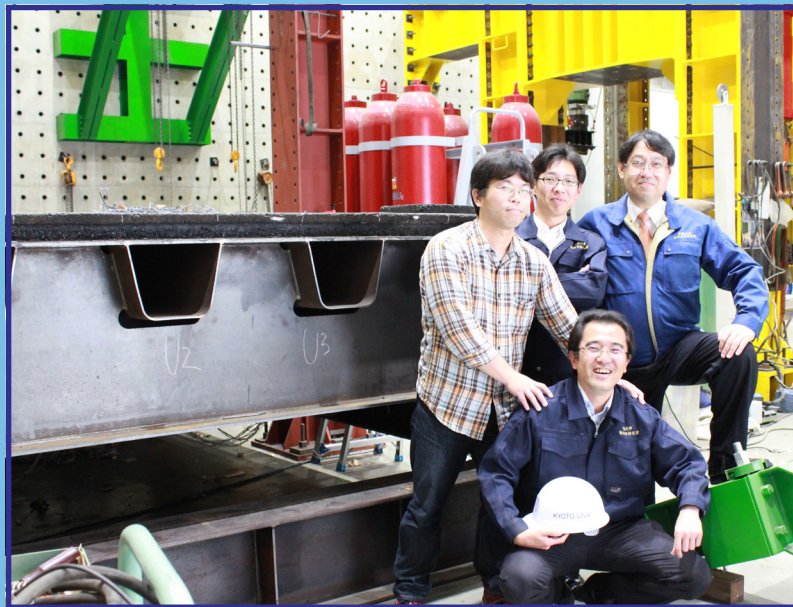
空間情報学講座 教授 田村 正行
地殻環境工学講座 助教 柏谷 公希

院生の広場

院生紹介
：博士課程 2年 野口 恭平
：博士課程 2年 橋本 涼太
：修士課程 2年 井上 直哉

東西南北

授賞
新聞掲載、TV 出演等
人事異動
専攻カレンダー
大学院入試情報



写真上：グローバルサイエンスキャンパスイノベティブ数学・物理系における木村教授の講義風景（P2 特集記事）

写真中：EIT - JSCE シンポジウム 2015（P3 土木施工システム工学分野の研究）

写真下：桂キャンパス構造実験室の大型試験体と杉浦研スタッフ（P6 構造力学分野の研究）

特 集

京都大学の先生・先輩たちと夢とロマンの科学の世界へ！！

— グローバルサイエンスキャンパス：ELCAS —

社会基盤工学専攻 教授 木村 亮

昨年私は、社会基盤工学専攻の専攻長かつ学部土木コースのコース長であった。5月ごろ地球工学科運営会議で、JSTのグローバルサイエンスキャンパスの経費を使って、高校生を京大に呼んで講義と実習をするプログラムが紹介された（科学体系と創造性がクロスする知的卓越人材育成プログラム）。その時はよくわかっていなかったが、元々理学部が2012年度から実施していた最先端科学の体験型学習講座（ELCAS（エルキャス）：Experienced-based Learning Course for Advanced Science）を、全学の理系関連分野に拡大し、協力して実施しようとしたのである。

地球工学科会議の席上で、谷口栄一学科長と高橋良和学科教務が、「地球工学科でもこの取り組みに参加するか否か。参加する場合はどのように参加するか。具体的には誰が講義をして、誰が実験・実習の授業を担当するか」と説明された。私の方をちらちら見ながらお話しされるので、自動的に「実施するなら、土木コースの私が講義を、実験・実習は地盤系がやります」ということになった。欠席裁判ではなく「出席」裁判である。

高校生に講義することなど、私は小・中学生を含め何度も経験があったので、それほど難しいとは思っていなかった。環境コース長兼都市環境工学専攻長の高野裕久先生も手を挙げられていた。受験前の優秀な理系志望の高校生に、工学部の中の「地球工学科」や「土木コース」の存在を示す絶好の機会と思った。

現在のELCASのWEB上での説明は、「幅広い知識と高い志をもった高校生が他校生と互いに切磋琢磨することにより、卓越した知の継承と豊かな創造性の涵養を目指します。これは、本学教育理念の「対話を根幹とした自学自習」を受講者に求めるものです。本事業の受講生には、高い数理運用能力をもち、第一線の研究者の講義を聞き取り、自ら課題を設定して知を編み直し、最善解を追求する能力を求めます。在籍高校の教員及び教育委員会と本学教員とが密に連携しながら、多様な価値観が交差するグローバル社会の中で、卓越した幅広い専門的知識を持ち、創造先進的な尖りある科学技術イノベーション力の双方を併せ持つ知的卓越人材を育成します。」となっている。目標はかなり崇高なものである。

私の講義の内容は、土木コース教務の乾徹先生と相談して、数学・物理の系で（イノベティブ5系といい数学・物理、化学・物質、生物・生命、情報、環境に分けられていた）、「社会基盤の構築と数学・物理のつながり」というタイトルとした。講義は昨年11月1日（土）の午後に桂キャンパスで70分講義が3つの教室で並行して3コマ実施された。

「土木」とは何かに始まり、物理現象をどのようにモデル化するか、簡単なクイズも入れながら、最後は力のつりあいと三角関数を酷使して擁壁に作用する土圧の問題を一緒に考えながら解いた。高校1年生も多くいたため、微分や積分は知らないと言われたが、何とか興味を持って講義を聞いてもらえたと思っている。講義後の感想に「普段の数学で「こんななん何に使うんや!」と思っていたことが、土木の土圧に使われていてとても感動しました。」と書かれており、所期の目的は達成されたと感じている。

講義途中のクイズの問題は、「かねてより日本各地で農業用水にまつわる争いが絶えず、水の正確な分配は長年の懸案であった。流下する水を6:3:1など一定の比率で各用水に分配する方法を考えよ」であった。答えは「角度の有

効利用で」**図-1**と**写真-1**に示すような、円筒の中央から逆サイフォンの原理で湧き出させた水を円筒外周部から越流させ、外縁部に設けた仕切りの間隔や角度、また窓の数により、流下する水を分ける「円筒分土工」であると説明した。「角度の特性」は小学生でもわかる原理で、それが分からないとスイカやケーキを適切に分けられないということ、高校生は目を白黒させていた。円筒分土工は、分配が正確かつ公平であることは誰もが一目で理解でき、機能美をも兼ね備えている私が最も好きな構造物である。

今年もELCASは①高校生向けの科学講義です、②京都大学の設備や叡智を結集しています、③選抜されたメンバー同士の交流と競争が大学進学へのモチベーションを高めます、というプログラムとして受講生150名（一般公募枠50名、推薦枠100名）が9月5日の開校式に臨んでいる。応募から受講までの流れや、基盤コース前期・基盤コース後期の講義や実験・実習・演習内容、その後の専修コースへの選抜方法などの詳細はWEBページを参照されたい。

<http://elcas.kyoto-u.ac.jp/wordpress/>

http://www.elcas.kyoto-u.ac.jp/panphlet/FY2015/final_20150520.pdf

日本の高校生に科学に対して興味を持ってもらうことと、京都大学の底力を見せるためにも、今後も末永く続けてもらいたいプログラムである。

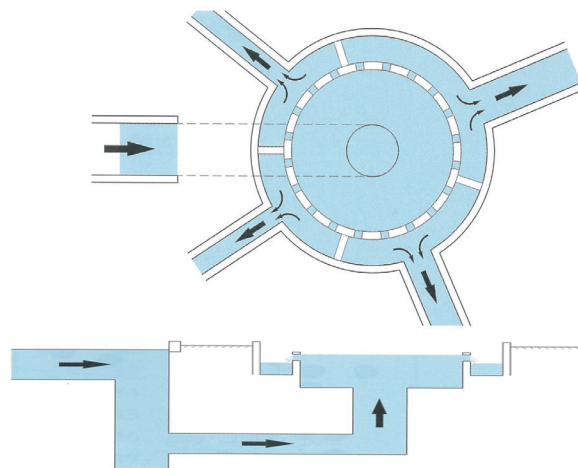


図-1 角度の概念の理解と逆サイホン原理



写真-1 円筒分土工（大分県竹田市、音無井路十二号）

研究最前線

斜面崩壊メカニズムの解明に向けて

都市社会工学専攻 ジオマネジメント工学講座 土木施工システム工学分野

教授 大津 宏康

准教授 PIPATPONGSA Thirapong

助教 北岡 貴文

はじめに

我々は、道路や鉄道路線などの交通手段を利用することにより、盛土や切土などの斜面に接しながら社会生活を送っております。また、鉱山を掘削する際にも、斜面と向き合う必要があります。斜面というのは、物理的に不安定であることから、滑りやすい構造になっております。それにより土砂災害が発生することから、人命や財産を失う危険性があります。もともと不安定な斜面をさらに不安定にする誘因として、「地震」や「豪雨」が挙げられます。特に近年の日本では、気候変動に伴う現象ととらえられる局地的・短時間・高降雨強度の集中豪雨の発生頻度が増加し（以下、局地的大雨）、それに伴い土砂災害の危険性がさらに高まりつつあります。山岳地帯の中で暮らす我が国では、高速道路や鉄道等が斜面と接することは避けて通ることができない状況であることから、なぜ斜面が崩壊するのか、ということ把握すべきであると言えます。斜面の崩壊メカニズムを解明することができれば、例えば「斜面の崩壊規模」や「崩壊時期の予測」などが検討できることや、「斜面補強対策」や「斜面災害危険度MAP」などを作成する上での貴重な情報となりえるからです。

本研究では、斜面をテーマとした研究を、原位置計測や模型実験、そして数値解析を用いて行っております。今回は、タイの実斜面を対象とした水収支に関する計測結果と、斜面法面掘削をテーマとした模型実験に関する研究をご紹介します。

1. 熱帯性豪雨に伴う斜面表層部における水収支の検討

2014年8月20日に広島で発生した局地的大雨による土砂災害は、記憶に新しいものがあります。この災害により、人的被害として死亡者が74名にものぼり、国土交通省の発表によると、土砂災害の人的被害としては、過去30年間の日本の被害としては最多となりました。今後は、このような局地的な大雨による斜面災害の発生による人命や財産の危険性がさらに高まることから、局地的大雨による水収支特性を把握することにより、災害の誘因となる降雨の斜面への水の入り方について把握する必要があります。斜面における降雨は、降雨開始直後の捕捉量、表面流出量および地中への浸透量に分離されます。次に、表面流出量は、斜面の地盤特性（主として透水性）、降雨特性（雨量・降雨継続時間・降雨強度等）、および風化や植生等の影響を受けると言われています。しかしながら、局地的大雨は、その発生が極めて局地的であることから、日本における原位置での計測結果が十分に蓄積されているとは言えません。

このような背景から、本研究室では、局地的大雨のデータを取得するため、熱帯地域特有の豪雨であるスコールに着目し、現位置におけるデータ（降雨履歴や土壌水分量等）、すなわち基礎的なデータの取得を目的として、スコールが頻繁に降るタイにおいて研究をはじめました。図-1は、我々が研究してきたサイトの位置を示しています。タイのナコンナヨックという地域で2007年に研究を立ち上げ、続いて2010年にプーケットで研究を行い、2014年からは、チェンマイにて本格的に研究を開始いたしました。ではなぜこのような違う地域で計測データを取得する必要があるかといいますと、素因となる「地質」の違いや「植生」が及ぼ

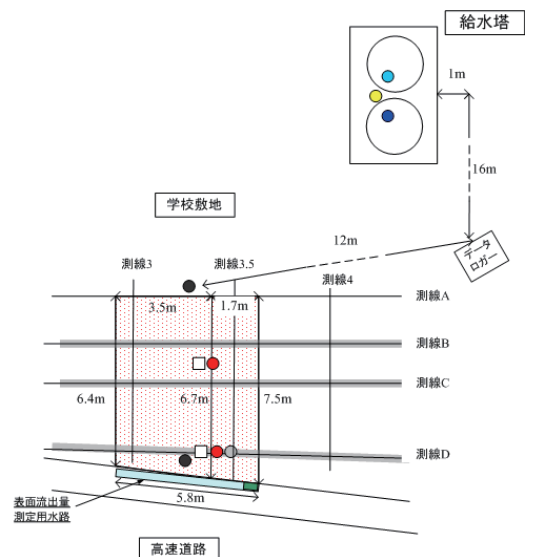


図-1 研究対象地

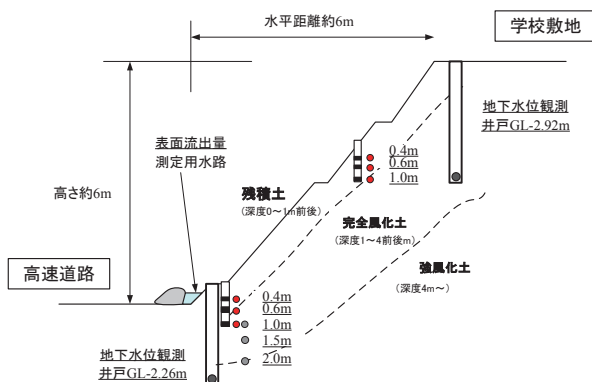
す水収支の違いを検討する必要があるからです。また、「自然斜面」や「切土」や「盛土」においても斜面の状況は全く異なることから、研究サイトは今後まだまだ増やしていく必要があります。多くのサイトで検討することにより、最終的には、日本の斜面にも適応できることが期待されます。ここでは、タイ・プーケットの研究計測システムや、計測結果の一例について簡潔に紹介したいと思います。

プーケットサイトは、風化花崗岩からなり、全体的に草で覆われている切土斜面です。その原位置計測結果を用いて、局地的大雨の斜面表層部における表面流出・雨水浸透特性について検討しました。図-2は、計測サイトの計測器配置図を示したものです。そして、計測により得られた表面流出量および浸透量の時系列的変動を検討する手法として、1次元タンクモデルを適用しました。タンクモデルとは、広域を対象とした流出計算手法であり、簡易に各流域の水収支および水循環を表現することを可能とする、複数の直列タンクモデルをさします。本研究においては、計測斜面が比較的小さいため、斜面全体を1次元タンクモデルで表現するものとしております（図-3）。すなわち、図に示されるような、「表面流」を対象とした水収支の計算結果について検討しています。また、同モデルに含まれる解析パラメータについては、逆解析手法の一つであるカルマンフィルタを用いて同定しました。この同定した解析パラメータを用いた浸透量に関する解析結果に基づき、その浸透が斜面安定に及ぼす影響について検討しております。

図-4は、それぞれ2012年11月21日および2012年9月12日の降雨記録を用いた1次元タンクモデルによる水収支解析結果を示したものです。我々は、1次元タンクモデルを水収支解析において、降雨開始直後の捕捉量を表面貯留量と定義しております。表面貯留量はタンクモデルにおいて、降雨量と表面流出量の差を斜面への実流入量とし、その実流入量と浸透量の差と定義されます。降雨開始直後は、図中にピンク色で着色した表面貯留量が卓越するが、その



(a) 平面図



(b) 断面図



(c) 写真

図-2 岩現地の測定状況 (計測システム・プーケットの例)

後時間が経過するにつれて表面貯留量は消失しているのが分かります。ただし、降雨強度に着目すると、降雨強度の高い11月21日の降雨では、15分程度で表面貯留量は消失するのに対して、降雨強度の高い9月12日の降雨では、30分以上表面貯留量の発生が継続した後消失することが分かります。

本研究の手法を用いて局地的大雨に伴う水収支について検討することで、植生の影響などを考慮できることが分かってきました。今後はこのような、植生が水収支に及ぼす影響や風化現象といった、エンジニアリングジオロジー的な観点について着目しながら、原位置計測および実験、そして数値解析を通して検討して斜面災害に関するメカニズムの解明について検討していきたいと考えております。

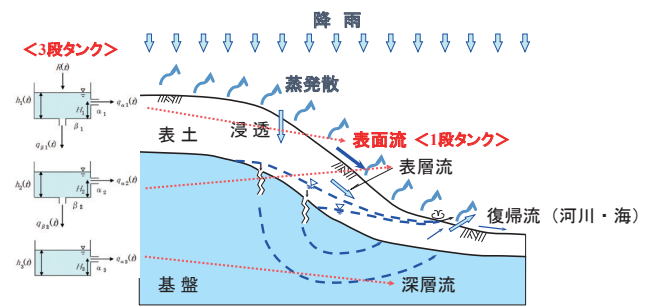
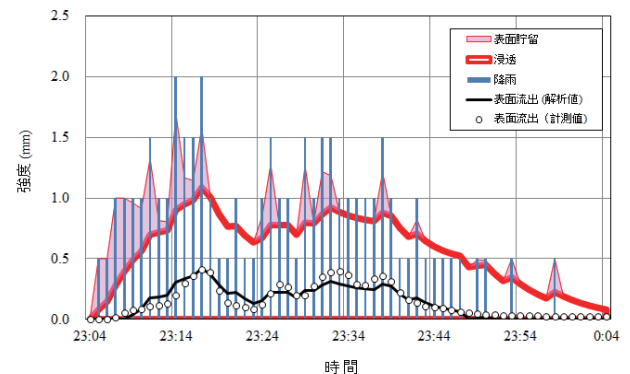
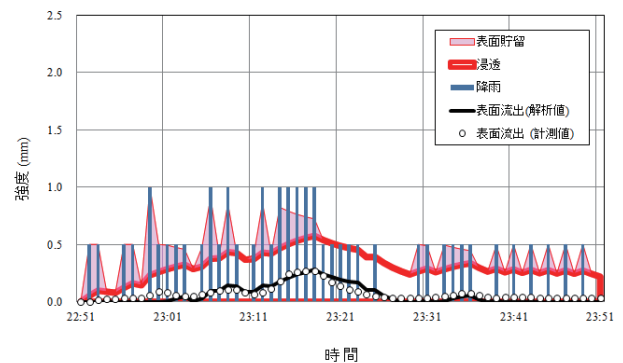


図-3 水収支の説明



(a) 11月21日



(b) 9月12日

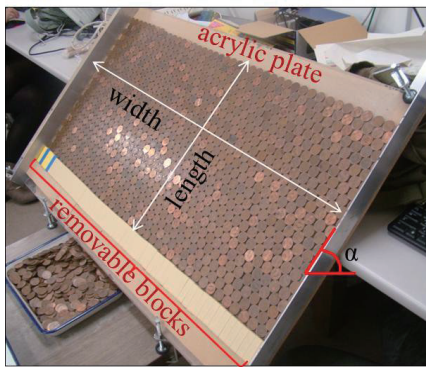
図-4 最適パラメータを用いた水収支解析結果

2. 斜面法面掘削をテーマとした様々な模型実験

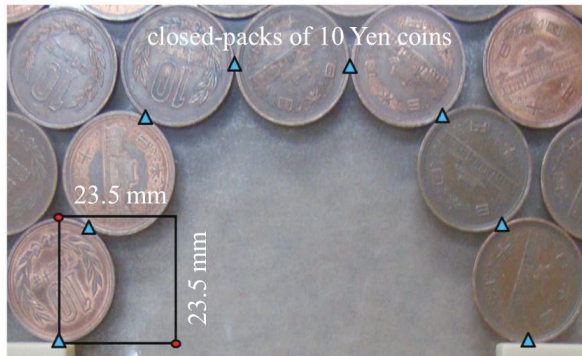
先の熱帯性豪雨に伴う斜面表層部における水収支の検討では、原位置における降雨量や表面流出量などを計測した結果について紹介しました。ここでは同じく斜面を対象とし、斜面掘削に関する模型実験を用いた研究についての紹介を行いたいと思います。

a) 層理面に沿った斜面法面掘削の10円硬貨を用いた簡単な模型実験

本実験における目的は、斜面法面掘削によるアーチ形成破壊の幾何学的形状を検討することでありです。模型斜面は傾斜させたアクリル板上に十円硬貨を敷き詰めることによって作成しました(図-5)。硬貨を敷き詰めている区間は、模型斜面のアーチ形成に重要な影響を与える要素であるので、まず硬貨の並べ方について考えました。十円硬貨の内部摩擦角は、かみ合わせによる硬貨間の応力計算で測定することができます。次に、不連続性斜面の破壊メカニズムを把握するために、アクリル板の斜面の角度を変えて、法尻部の中心から十円硬貨を左右に一個ずつ模型斜面が破壊するまで抜き取っていき、最後に破壊したときの掘削幅を記録します。また、法尻掘削によるアーチ形状を画像データで詳しく分析するために、デジタイザーによって読み取られたアーチ形状の座標を用いて三角形、懸垂線



アクリル板上に敷き詰める十円玉で作成した模型斜面



ディジタイザーによって読み取られたアーチ形状の座標

図-5 模型実験の1例目

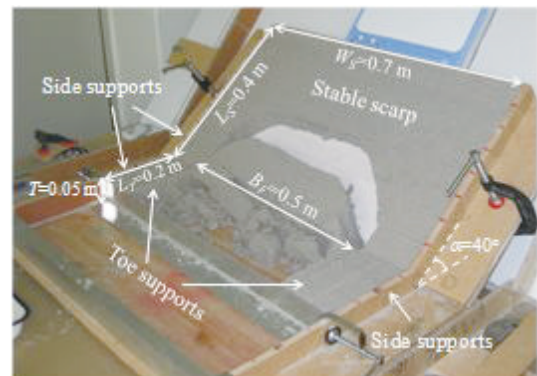
形、放物線形、弓形の式に近似しました。その平均二乗誤差を求め、それぞれ誤差を比較した結果、アーチ形は弓形で最も精度よく推定できることが分かりました。アーチ効果によって生じるアーチ形状を特定することで、ラメ・マックスウェルの平衡条件式から得られる理論値と比較し、アーチ作用を考慮に入れて結論を出すことができました。

b) 受働的アーチ効果に関する理論的・実験的検討

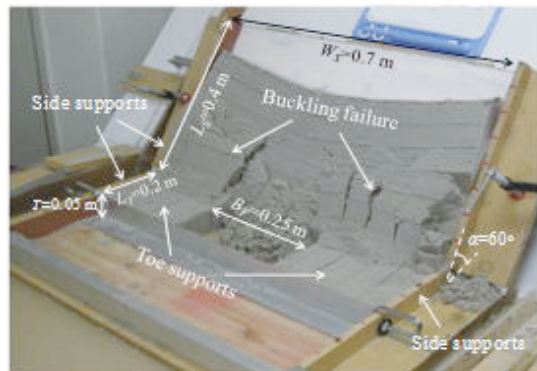
斜面の破壊に伴う坑内への影響を定量的に評価することは困難であるため、崩壊を起こさない最大の法尻掘削幅を予測することが必要とされています。また、坑内の斜面に沿ってアーチを形成して安定させる方法は、鉱山工学分野における採掘法として、斜面法尻掘削の設計において利点を与えます。本研究で用いた模型斜面は、側面を平行な剛性壁によって拘束し、均一になるように締め固めた複数の層からなる土で作製しています（図-6）。安定する掘削幅と斜面の傾斜角との関係を実験的に得るため、斜面崩壊を起こすまで、斜面の勾配を徐々に増加させる方法と斜面の勾配は固定し法尻部を徐々に掘削する2つの方法で、厚さ、幅及び長さを変えた模型斜面を用いて一連の実験を行いました。それに加えて、ラメ・マックスウェルの平衡条件式に基づく理論と比較し、法尻部の掘削のための設計を考案することができました。

c) 法尻掘削に及ぼす抑止杭の補強効果に関する物理模型実験

我々が開発した法尻掘削手法は、タイ北部メモ露天掘り垂炭鉱山に適用され、採掘技術が確立されるようになりました。しかしこの手法では、掘削した箇所に岩石を埋め戻す必要があり、その埋め戻し材の劣化過程が重要な問題として挙げられています。タイ発電公社は、埋め戻した頁岩の弱体化対策として、斜面下部に抑止杭を打設し、地すべりに対する安定性を高める施工を行ったが、実際の程度の効果が得られるかについては、評価してみなければわからない状況です。その評価の方法として、本研究では湿潤珪砂6号を用いた1G物理模型実験を実施しました（図



アーチ形成による破壊機構（穏斜面）



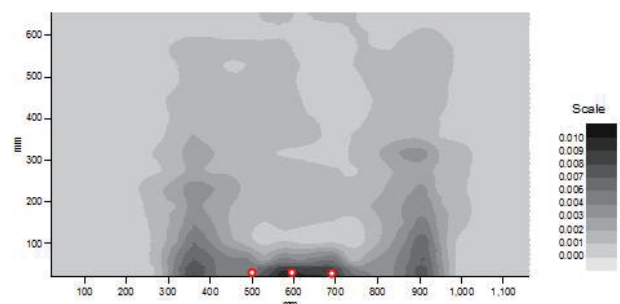
座屈褶曲による破壊機構（急斜面）

図-6 模型実験の2例目

-7)。テフロンシートですべり面、ボルトやワイヤで抑止杭を物理的にモデル化し、粒子画像流速や高速ビデオカメラを用いて破壊直前の映像を捕捉することで、不安定性の発生機構を把握しました。抑止杭の打設位置・間隔・数・剛性が法尻掘削斜面の限界幅に影響を与えることが明らかになったが、補強効果の解明とその破壊メカニズムについては、今後数値計算による検討を行う予定です。



アクリル板上に敷き詰める十円玉で作成した模型斜面



ディジタイザーによって読み取られたアーチ形状の座標

図-7 模型実験の3例目

鋼鉄に鍛え、強靱な社会実現に向けて —材料・力学を探究して、世界を橋渡し—

社会基盤工学専攻 構造工学講座 構造力学分野

教授 杉浦 邦征

准教授 松村 政秀

助教 鈴木 康夫

持続可能な生活空間を支える基盤技術として、安心・安全はもとより、環境にやさしい土木技術の実践が求められている。すなわち、社会基盤施設の社会・経済活動に対する既存機能の維持を確認しつつ、それらの長寿命化をはかるとともに自然環境への低負荷化を進める必要がある。構造力学研究室では、基盤技術として、鋼・コンクリート・繊維強化ポリマー（FRP）の構造材料を活用し、各種都市基盤施設の性能向上技術、特に、防災技術、健全性評価技術、長寿命化・延命化技術の確立を目指し、また、新しい社会基盤施設の構築技術などにも取り組んでいる。これらの研究開発の動向を以下に紹介する。

① 高性能鋼を適所に活用する！

構造物の多様化により、構造物を構成する各構造要素には、組立て製작성、低価格、高強度、高剛性、高耐久性などの様々な要求（性能）が課せられるようになった。このような性能を構造物に付与するために、鉄鋼材料では、『強度2倍、寿命2倍』を主テーマに様々な高機能鋼材が開発されてきた。さらに、個々の材料の持つ本来の特徴的な性能に着目して、お互いの材料の欠点を補い、それぞれの優れた特性を最大限引き出すような複合化：『ハイブリッド構造化』の取り組みも進められている。

1) 鋼製橋梁の市場拡大 —鋼管集成脚の普及—

兵庫県南部地震以降、極めて重要な社会基盤施設では、

損傷制御もしくはフェイルセーフに重点を置いた構造形式の開発が活発となっている。鋼管集成橋脚（図-1a）は、鋼管複数本を横つなぎ材（せん断パネル、図-1b）により接合した新形式の鋼製橋脚であり、鋼管には主として死・活荷重を支持させ、弾性挙動を期待し、横つなぎ材に組み込まれたせん断パネルには地震時の水平荷重を支持させ、塑性化を許容するものであり（損傷制御）、橋梁の耐震性、製작성、施工性などの性能向上と、コスト縮減を両立する画期的な橋脚である。阪神高速道路(株)との共同研究により、図-1bに示すようにせん断パネルの更なる性能向上に取り組んでいる（※2013年に阪神高速道路・海老江ジャンクションにおいて本形式の橋脚が採用、建設された）。

2) 橋梁用高機能鋼材（SBHS）の活用

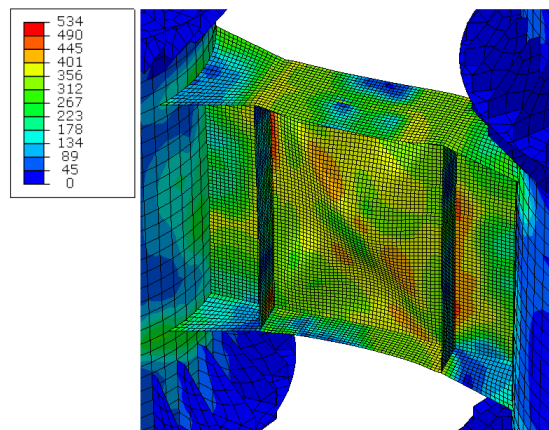
一般橋梁から長大橋にいたるまで建設コスト縮減に寄与できるものとして、引張強度400MPaから700MPaクラスの橋梁用高機能鋼材（SBHS）がJIS規格化された。SBHSの鋼材の応力-ひずみ曲線は、現存の構造用鋼材のそれと異なるため、SBHSの機械的性質を反映した合理的な設計規準の整備が求められている。本研究室では、素材メーカーと連携し、SBHSを用いた鋼部材の強度式の策定に向けて、実験、解析を通して板材、柱、梁などの部材の力学的特性を明らかにしている（図-2）。

3) 超高張力鋼による鋼構造の性能向上

SBHSに見られるような鉄鋼材料の高強度化が進む状況

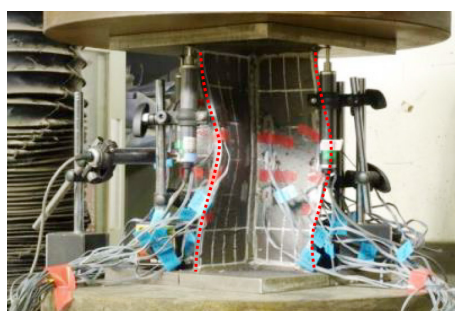


(a) 阪神高速道路・海老江JCT・鋼管集成脚

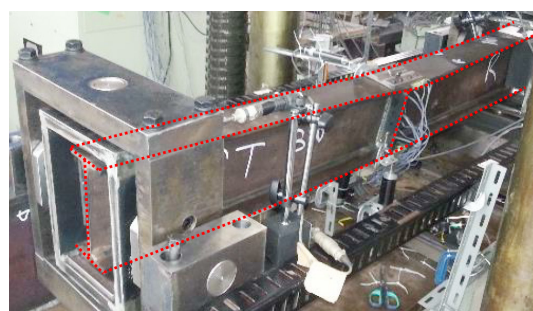


(b) 弾塑性有限変位解析によるせん断パネルの性能評価

図-1 低降伏点鋼を用いたエネルギー吸収部材（鋼管集成脚におけるせん断パネルダンパー）



(a) 十字断面柱の座屈実験



(b) 溶接I断面梁の横倒れ座屈実験

図-2 SBHSを用いた部材の力学的特性評価

において、引張強度 1000MPa クラス (F10T) 以上のボルト開発が遅れているため、最も信頼有る部材接合法としてのボルト継手の合理化が停滞している。現在、母材の高強度化にマッチした 1600MPa 超級、さらには 2000MPa 級のボルト用鉄鋼材料の開発が国家プロジェクトとして進められている。本研究室では、このような超高張力ボルトを用いて、ボルト継手の性能向上に向けた研究開発を進めている (図-3: 引張接合・摩擦接合を併用した桁連結)。

② 高耐久な材料を積極的に適用する！

現在、高度経済成長期に建設された多くの構造物が老朽化し、様々な損傷が発生するなど、構造物の維持管理が極めて重要な課題であると認識されている。特に、鋼構造物に関しては、供用期間における 2 大損傷形態として疲労・腐食が挙げられる。本研究室では、橋梁・鋼床版などの鋼部材の疲労寿命予測および補修補強法の開発、橋梁・栈橋などの鋼部材の腐食形態の分析ならびに腐食損傷を有する鋼構造物の残存性能評価に関する研究を行っている。持続的な社会形成には、腐食・疲労き裂などを発生させる作用環境を把握するとともにそれらの損傷を考慮した構造変化にも対応できる性能評価手法の開発が重要である。

1) 耐候性鋼の市場拡大を目指して (海外での大気暴露試験の実施)

東南アジア各国では、国内幹線道路や大都市内の道路ネットワークの整備、また港湾施設やそれに付随する橋梁などの建設が急速に進んでいる。しかし、これらの地域は高温多湿であり、また、環境対策の無いままに工業化が進

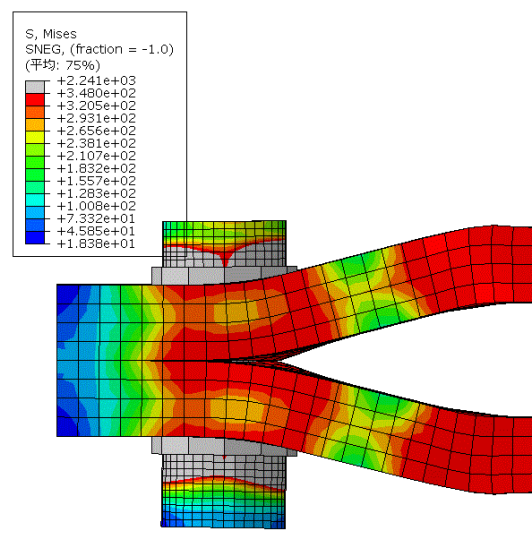
み、大気中には多くの硫黄酸化物が排出されている状況にある。本研究室では、土木研究所ならびに素材メーカーと連携して、東南アジア各国で鋼材に腐食損傷を生じさせる環境を把握し、インフラ施設の戦略的維持管理手法の構築を目指している。特に、ライフサイクルコストの低減を目指して、無塗装鋼構造物が実現できる耐候性鋼材の腐食進展を一般構造用鋼材と対比して調査を進めている (図-4a: 中国・上海市における鋼材の腐食進展、図-4b: ミャンマー・ヤンゴン工科大学での大気暴露試験)。

2) FRP の活用 (FRP 橋など)

鋼・コンクリートといった既存の構造材料に続く第 3 の材料として、繊維強化ポリマー (FRP) への注目が高まっている。特に、ガラス繊維を用いた GFRP は、鋼を上回る比強度を有し、他の繊維材料に比べて安価であること、腐食しにくいなどの優れた材料特性から、橋梁、水門、合成床版への適用事例がある。また、炭素繊維を用いる CFRP は、鋼を上回る強度・剛性を有するため、今後の各種構造物への展開が期待されている。しかし、FRP はせん断弾性率が低いこと、また FRP の材料特性のばらつきや性能評価に関する基礎データの不足により、設計時に過度の安全率が採用されている。本研究室では、FRP 材料の機械的性質の変動特性を把握し、GFRP を用いた実トラス歩道橋を例に、静的力学性状および振動特性 (図-5a: 衝撃加振による加速度応答、図-5b: 計測された振動モード) に関して実験、解析を通して、より信頼ある構造設計の構築を目指している。

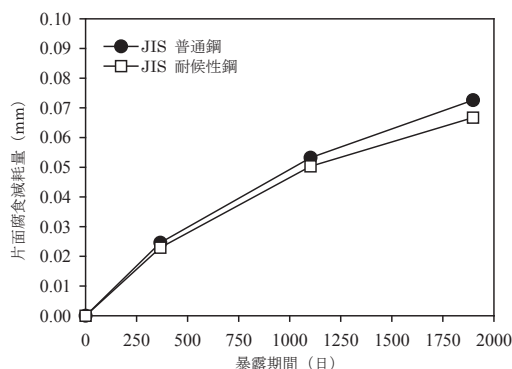


(a) フランジ部に引張接合を併用した桁連結



(b) 終局時の引張接合部の変形性状

図-3 超高張力ボルトを用いた引張接合を活用した桁連結構造の事例

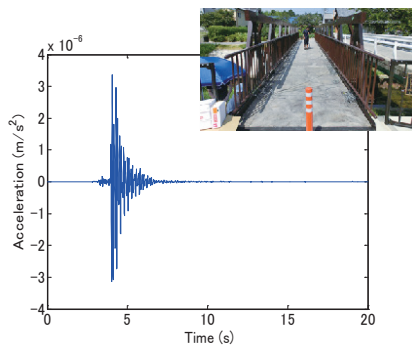


(a) 中国・上海市における鋼材の腐食進展

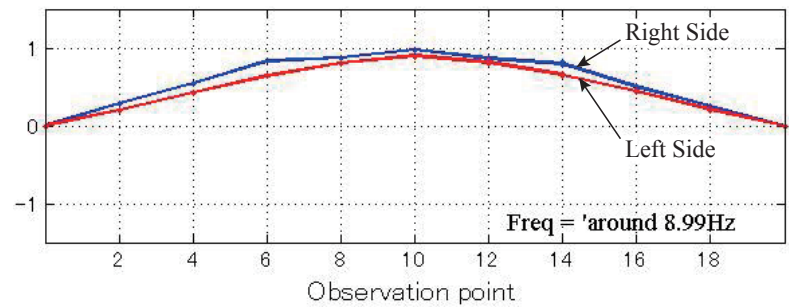


(b) ミャンマーにおける鋼材・塗膜の曝露試験状況

図-4 東南アジア各国における鋼材の大気曝露試験の概要



(a) 衝撃加振時の加速度応答



(b) 鉛直1次モード

図-5 FRP歩道橋における振動計測

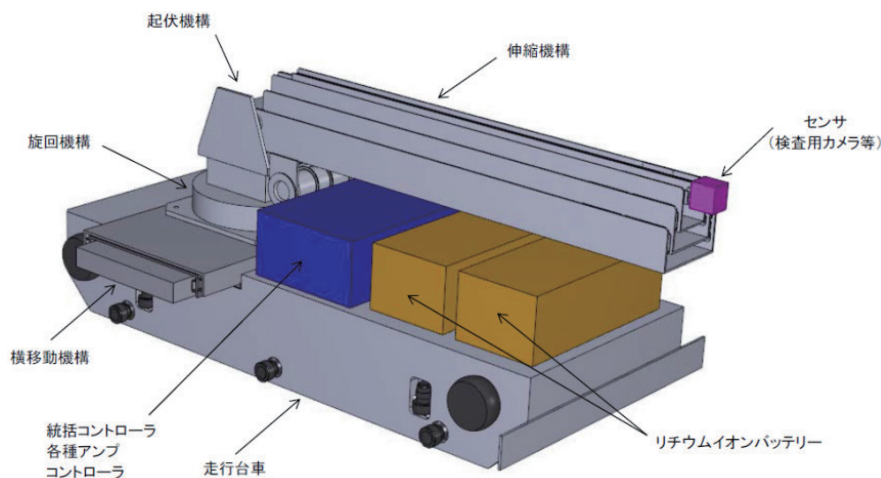
③ これからの持続的社会的実現に向けて！

1) 『点検の省力化・精度向上を目指した機械化移動体点検と構造形態に関する研究開発（戦略的イノベーション創造プログラム：SIP）』の取組

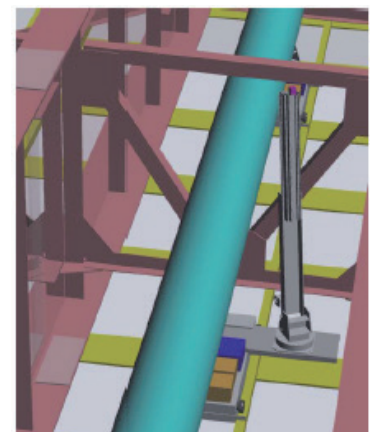
本研究室が中心となり、我国の橋長が2m以上の橋梁総数：約68万橋に対して、点検の機械化を推進すべく、移動体点検装置（図-6a）を開発し、点検の省力化ならびに点検結果の合理的判断を実現するとともに、機械化点検に適した桁橋、トラス橋、アーチ橋などの構造諸元についての研究を開始した（図-6b）。本プロジェクトは、平成26年度にSIP（国土交通省）プロジェクトとして採択され、本専攻の白土博通教授・金哲佑教授・八木知己教授、ならびに本学工学研究科・機械理工学専攻の松野文俊教授との共同研究で、平成30年度には実用化を目指している。

2) ソーラーアップドラフト発電施設の洋上構築に関する技術開発

産業革命以降、人類の経済活動や生活は、石炭・石油に代表される化石エネルギーに依存してきたが、近年の途上国の経済拡大は著しく、その年々増加するエネルギー消費が、資源枯渇への対応を余儀なくさせている。また、化石エネルギーの大量消費は大気中の二酸化炭素を急激に増加させ、地球温暖化を進め、その結果、気候変動による極端気象・食糧不足・環境難民増加など世界は深刻な問題に直面し、化石燃料に拠らない新しい発電方式の開発が急務な技術開発となっている。本研究室では、図-7aに示すように広大な温室に煙突を添加した発電形式である『ソーラーアップドラフト発電施設』の洋上構築のFSを開始した（図-7b）。ソーラー・アップドラフト・タワーの発電力は、太陽光の強さ、コレクター部分の容積と煙突の高さによって決まることから、高さ1000m規模の煙突構造および直径7km規模の浮体の洋上での構築を検討している。

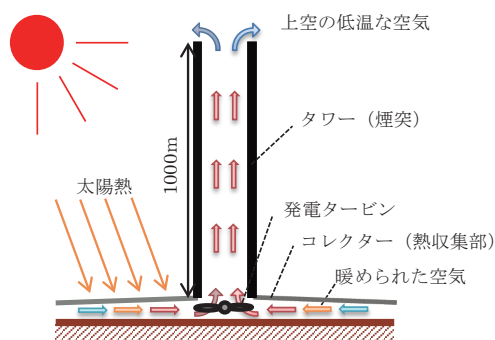


(a) 点検装置の構成

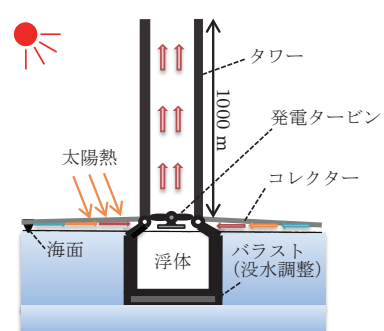


(b) 鋼桁の機械化点検イメージ

図-6 桁橋の機械化点検の概念図



(a) ソーラーアップドラフト発電の原理



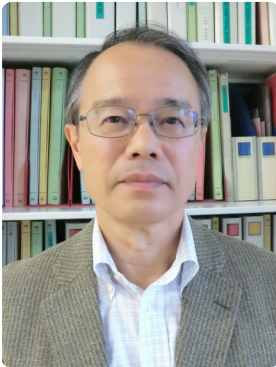
(b) 洋上での構築例

図-7 洋上でのソーラーアップドラフト発電の概念

スタッフ紹介

田村 正行 (たむら まさゆき)

空間情報学講座 教授



田村正行先生は、国立環境研究所に勤めておられたときから、衛星リモートセンシングの環境・防災分野での利用について研究を進めてられました。先生の研究ビジョンは、衛星センサを用いて地表面の現状と変化を定期的に観測することにより、環境保全や災害対策に資する情報を得るこ

とにあります。先生の指導の下、私達の研究室では光学センサやレーダーを使って地表面性状の変化や地盤変動を検出する解析手法を開発しており、これらは災害監視や国土管理に貢献できる技術です。

先生は、学生に対して常に支援を惜しまず、尊敬と相互理解に基づいた関係を築いていますので、研究室の学生は、先生を指導教員であるとともに友達であると思い、全員が家族の中にいるように感じています。私は、この研究室に受け入れてもらったことに感謝するとともに、先生の学生であることを誇りに思っています。

(博士課程3年 Tamer ElGharbawi)

【略歴】

1969年 香川県立高松高等学校 卒業
1974年 東京大学工学部計数工学科 卒業
1976年 東京大学大学院工学系研究科計数工学専攻修士課程 修了

1976年 国立公害研究所(現、国立環境研究所) 研究員
1988年 東京大学工学博士
1990年 仏国メーヌ大学客員研究員(1年間)
2004年 京都大学大学院工学研究科都市環境工学専攻 教授
2010年 組織替えにより社会基盤工学専攻 教授

柏谷 公希 (かしわや こうき)

地殻環境工学講座 助教



柏谷公希助教は、2006年に北海道大学大学院工学研究科博士後期課程を修了し、博士号を取得された後、2010年に熊本大学大学院自然科学研究科の特任助教へと就任されました。2012年4月に都市社会工学専攻地殻環境工学講座の助教として着任され、研究と学生の教育に精力的に活動されています。岩石の亀裂構造な

どミクロなものから、地下水の流動状態などマクロなものまで、地球科学の幅広い分野に強い興味関心を持ち、研究に励んでおられます。

教育活動においては、野外調査などを通して実際に現場を訪れることで、学生達に研究への興味を湧かせようとするなど、様々な工夫を凝らして指導されています。また、常に笑顔で優しく接して下さり、学生達に非常に近い視点から意見される姿は親しみをもって接しやすい一方で、教育者としての厳しい一面も持ち合わせています。

先生と共に学び、研究に携わっていただけることを学生一同大変光栄に感じております。今後も変わらぬご指導をよろしくお願い致します。(修士課程2年 文田了介)

【略歴】

青森県むつ市生まれ
2001年 北海道大学工学部資源開発工学科卒業
2003年 北海道大学大学院工学研究科環境資源工学専攻修士課程 修了
2006年3月 北海道大学大学院工学研究科環境資源工学専攻博士後期課程 修了
2006年4月～2007年11月 北海道大学大学院工学研究科21世紀COEプログラム ポスドク研究員

2007年12月～2010年10月 電力中央研究所特別契約研究員
2010年11月～2012年3月 熊本大学大学院自然科学研究科 特任助教
2012年4月～ 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻地殻環境工学講座 助教
2008年 平成19年度岩の力学連合会フロンティア賞を受賞
2012年 日本地下水学会2012年秋季講演会若手優秀講演賞を受賞

院生の広場

院生紹介

野口 恭平（橋梁工学分野・博士課程2年）



橋梁工学分野（白土研）では風に起因する諸問題、例えば橋梁の空力振動や横風による車両の横転などの現象を対象としています。その中で私は大気中に飛び出した海塩粒子の輸送と、橋梁への付着について研究しています。海塩粒子の輸送や付着には風が密接に関わっています。橋梁の効率的な維持管理のために、橋梁部材への付着塩分量を風の流れをもとに精度よく推定することが本研究の目的です。実

験や数値計算だけではなく、時にはフィールドワークも行い、海塩粒子に関する問題について多角的に検討を行ってきました。

2015年6月にはブラジルのポルトアレグレで開催されたThe 14th International Conference on Wind Engineering (ICWE14)にて研究発表を行いました。私にとって3回目の国際会議での発表でした。相変わらずひどく緊張しましたが、たどたどしくも何とか発表と質疑応答を終えることができました。遠距離であることに加え飛行機の遅延も生じたため、2日以上を要しての現地入りとなり、やや疲労を覚えつつの参加でした。しかし、自分の研究について議論ができ、同時に多くの方と交流できたことを思えば、地球の反対側まで行ってきた甲斐は十分にあったと感じています。

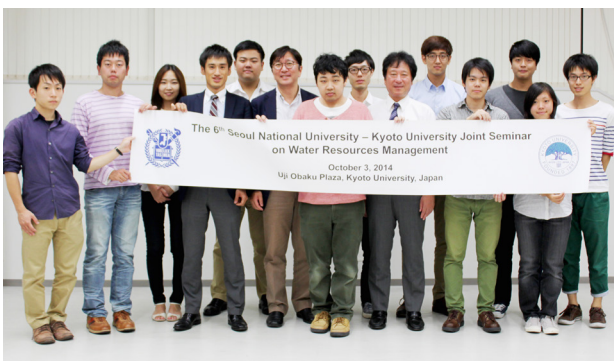
私の所属するジオフロントシステム工学分野（三村研）では、建設、防災から文化財保存に至るまで、様々な場面で生じる地盤工学上の問題を解決するための数値解析・現地調査手法に関する研究を行っています。その中で私は、石積の文化財の安定解析法の開発に取り組んでいます。

橋本 涼太（ジオフロントシステム工学分野・博士課程2年）



ます。カンボジアのアンコール遺跡や日本の城郭石垣などの石積構造物では、その安定性を保つために基礎地盤や裏込め土からの反力を利用しています。そのため、周辺地盤の変形・破壊に起因して崩壊に至る事例が多く見られます。建造当時の工法を尊重しつつ合理的な補修方法を選定するには地盤と石積構造の相互作用を考慮した安定性評価が必要不可欠ですが、現状その統一的方法是確立されていません。そこで私は、主に岩盤工学で発展した離散体の解析手法と地盤材料の構成式を組み合わせながら石積構造と地盤の力学挙動を同時にシミュレートする手法を開発しています。また、現在は原位置の地盤調査も行いながら今後修復予定の構造物への適用を進めており、対象構造物の劣化メカニズムの把握および遺構の本質的価値を損なわずかつ安定性を十分に担保できる方策の提案を目指しています。

井上 直哉（水文循環工学分野・修士課程2年）



台風18号が近づきつつあった昨年10月初め、宇治キャンパスにおいて私の研究室（水文循環工学分野＝堀研究室）と、韓国ソウル国立大学のキム研究室の合同セミナーを開催しました。ここに少し紹介させていただきます。

キム研との合同セミナーは今年で第6回を数え、隔年で京大とソウル大が交代で開催しています。ゼミの企画・準備は学生が主体的に行い、今回私はその幹事を務めました。セミナーでは、院生が相互に研究内容を発表し、質疑応答も活発に行われました。双方とも水文系の研究室で、水資源について幅広く扱っており、大雨による洪水リスクから、農地における水利用のシミュレーションまで、様々な発表と質問・意見が交わされました。発表の緊張から解放された後は、近くの店で打ち上げコンパを開き、相互の研究や学生生活の話で盛り上がりしました。

同じ分野を研究する他大学の学生と交流する機会もありませんが、他国となれば更に少なくなります。そのような中、今回のセミナーは我々にとって貴重な経験となりました。私個人としては、セミナーを通じて、英語力の不足を実感しました。研究を進める一方で、語学を磨き、他国の人にも「分かりやすい」と思ってもらえる発表を心掛けたいです。

東西南北

受賞

| | |
|--|--|
| Nguyen Tien Hoang (都市社会工学専攻 博士後期課程 2 年) | 日本情報地質学会 奨励賞 「Simulation of hyperspectral imagery from Landsat imagery for detailed mineral mapping」 |
| 山口 敬太 (社会基盤工学専攻 助教) 西野 康弘 (㈱大成建設) | 日本都市計画学会 年間優秀論文賞 「神戸市河川沿緑地の形成とその構想の起源 ー古宇田實の水害復興 構想とその戦災復興への影響ー」 |
| 寺田 和暉 (都市社会工学専攻 修士課程 2 年) | AOGS2015, Singapore, Best Student Poster Award 「Long term benefit evaluation of Makio dam based on reservoir sedimentation progress considering climate change」 |
| 木村 亮 (社会基盤工学専攻 教授) ほか 5 名 | 平成 26 年度地盤工学会 関西支部賞 (地盤技術賞) 「大規模な実群杭基礎の耐力・変形評価および予測解析手法の開発」 |
| 竹林 洋史 (社会基盤工学専攻 (防災研究所) 准教授) | 河川財団整備基金 優秀成果賞 |
| 楠田 溪 (都市社会工学専攻 修士課程 2 年) | 物理探査学会 第 132 回学術講演会優秀発表賞 「海洋 CSEM 探査への仮想波動領域法の適用とメタンハイドレート検出感度の向上」 |

新聞掲載、TV 出演等

| | |
|------------------------------|--|
| 間瀬 肇 (社会基盤工学専攻 (防災研究所) 教授) | 2015 年 4 月 8 日 読売新聞 (愛知県版) 板連結の「防潮堤」 2015 年 4 月 8 日 電気新聞 フラップゲート式防潮堤 超長径間適用へ実証 2015 年 4 月 8 日 中日新聞 新防潮堤 波の力で自動起立 |
| 小池 克明 (都市社会工学専攻 教授) | 2015 年 6 月 8 日 Pikiran Rakyat 紙 (西ジャワ州版、インドネシア) 地熱資源利用促進のための高精度検知技術の開発 |
| 中北 英一 (社会基盤工学専攻 (防災研究所) 教授) | 2015 年 7 月 6 日 日本経済新聞朝刊 (全国版) 「ゲリラ豪雨」10 分前周知 ー京大・防災科研 高性能レーダー活用ー |
| 竹林 洋史 (社会基盤工学専攻 (防災研究所) 准教授) | 2015 年 7 月 17 日 京都新聞朝刊 【ソフィア】「洪水時、川を流れるものは？」 |
| 高橋 良和 (社会基盤工学専攻 准教授) | 2015 年 7 月 25 日 日本テレビ 世界一受けたい授業「日本の土木技術は世界一」 |
| 木村 亮 (社会基盤工学専攻 教授) | 2015 年 7 月 27 日 建設通信新聞 【土木技術者のあり方】「NPO には経営感覚が必要」 |
| 中北 英一 (社会基盤工学専攻 (防災研究所) 教授) | 2015 年 8 月 18 日 読売新聞朝刊 (全国版) 豪雨 30 分前予測研究 19 年度まで 雨雲兆候を解明 2015 年 8 月 19 日 読売英字新聞 The Japan News Experts eye earlier rain risk alert |

人事異動

| 名 前 | 異動内容 | 所 属 |
|-----|------|-----|
|-----|------|-----|

2015年3月31日

| | | |
|----------------------|----|---|
| 宮川 豊章 | 退職 | 社会基盤工学専攻 構造工学講座 構造材料学分野 教授 |
| 松岡 俊文 | 退職 | 都市社会工学専攻 ジオマネジメント工学講座 環境資源システム工学分野 教授 |
| Mygdalskyy Volodymyr | 退職 | 社会基盤工学専攻 構造ダイナミクス分野 特定講師 |
| 城戸 由能 | 辞職 | 社会基盤工学専攻 防災工学講座 水文気象工学分野 准教授 |
| 大島 義信 | 辞職 | 社会基盤工学専攻 災害リスクマネジメント（JR 西日本）講座（寄附講座） 特定准教授 |
| KANTOUSH Sameh Ahmed | 辞職 | 都市社会工学専攻 都市国土管理工学講座 自然・社会環境防災計画学分野 特定准教授 |
| 石川 敏之 | 辞職 | 都市社会工学専攻 構造物マネジメント講座 助教 |

2015年4月1日

| | | |
|----------------------|-----|---|
| 松村 政秀 | 採用 | 社会基盤工学専攻 構造力学分野 准教授 |
| 佐山 敬洋 | 採用 | 社会基盤工学専攻 防災工学講座 防災技術政策分野 准教授 |
| KANTOUSH Sameh Ahmed | 採用 | 都市社会工学専攻 都市国土管理工学講座 自然・社会環境防災計画学分野 特定准教授 |
| 上田 恭平 | 採用 | 社会基盤工学専攻 防災工学講座 地盤防災工学分野 助教 |
| 後藤 忠徳 | 配置換 | 都市社会工学専攻 地殻環境工学講座 准教授 |

2015年6月1日

| | | |
|-----------------------|-----|--|
| PIPATPONGSA Thirapong | 配置換 | 都市社会工学専攻 ジオマネジメント工学講座 土木施工システム工学分野 准教授 |
|-----------------------|-----|--|

2015年6月30日

| | | |
|-------|----|-------------------------------|
| 水戸 義忠 | 辞職 | 社会基盤工学専攻 資源工学講座 応用地球物理学分野 准教授 |
|-------|----|-------------------------------|

大学院入試情報

社会基盤工学専攻と都市社会工学専攻は、「社会基盤・都市社会系」という一つの入試区分として一括募集を行います。両専攻のホームページもご参照ください。

■平成27年度実施 2月期入試情報

・募集種類

修 士 課 程：外国人留学生（外国人別途選考を含む）

博士後期課程：第2次（4月期入学）

博士後期課程：外国人留学生（融合工学コース「人間安全保障工学分野」、10月期入学）

・願書受付締切 平成28年1月15日(金)

・入学試験日程 平成28年2月15日(月)・16日(火)または別途通知

■平成27年度実施 8月期入試情報（結果）

平成27年8月6日(木)・7日(金)に実施されました。修士課程の結果は以下の通りです。

- ・志願者数 147名（内、学科外・外国人等 31名）
- ・合格者数 138名（内、学科外・外国人等 26名）

専攻カレンダー

| | |
|-------------|--------|
| 10月1日 | 後期始業日 |
| 12月29日～1月3日 | 冬季休業 |
| 1月25日～2月5日 | 後期試験期間 |
| 2月15日・16日 | 大学院入試 |
| 3月23日 | 学位授与式 |

編集後記

現在、密接に関連し合う高等学校教育、大学教育、大学入学者選抜の一体的改革に取り組む高大接続改革が求められています。京都大学では、特色入試の実施とともに、高大連携としての出前授業やアドバイザー派遣のような教員の個人的活動に加え、組織的対応としてサマースクールや学びコーディネーター事業を実施していましたが、昨年度より選抜した高校生150名を対象としたGSC-ELCASを始めました。これら高大接続活動には、専攻所属の多くの教員が積極的に関わっていることから、特集記事としてGSC-ELCASを取り上げました。ご執筆頂きました皆様をはじめ関係各位には広報委員会一同より暑く御礼申し上げます。

記：高橋 良和